

Я. В. ТАРАРОЕВ, канд. филос. наук, доцент

ТЁМНАЯ ЭНЕРГИЯ В КОНТЕКСТЕ ФИЛОСОФСКОГО ДИСКУРСА: (ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ)

В работе рассматривается развитие представлений об одном из самых глубоких и фундаментальных открытий в современном естествознании, которое получило название тёмной энергии. Показана основная сущность этого феномена, его уникальность и специфика, отличие от остальных элементов современной физической картины мира. Указаны основные факторы, в том числе онтологические, гносеологические и методологические, которые «стимулировали» развитие об этом физическом явлении на разных этапах становления науки.

У роботі розглядаються розвиток уявлень про одне з найглибших й фундаментальних відкриттів у сучасному природознавстві, що одержало назву темної енергії. Показано основну сутність цього феномену, його унікальність та специфіка, відмінність від інших елементів сучасної фізичної картини світу. вказанні основні фактори, у тому числі онтологічні, гносеологічні та методологічні, які "стимулювали" розвиток про це фізичне явище на різних етапах становлення науки.

In work development of representations about one of the deepest and fundamental opening in modern natural sciences which have received the name of dark energy is considered. The basic essence of this phenomenon, its uniqueness and specificity, difference from other elements of a modern physical picture of the world is shown. Major factors, including ontologic, gnosiological and methodological which "stimulated" development about this physical phenomenon at different stages of becoming of a science are specified.

Развитие современной науки вскрывает перед человечеством всё новые и новые горизонты виденья мира, рисуя его картину такой, какой мы её не могли даже представить несколько десятилетий назад. Последнее столетия наука уже приучила обывательское мнение к тому, что она способна совершать самые невероятные открытия и делать самые парадоксальные выводы. За чередой всевозможных сообщений научного характера порой очень непросто, даже для специалистов — науковедов, уловить «сверкающий изумруд» по настоящему великих открытий, способных коренным образом изменить наши представления об окружающем мире. Однако такие открытия совершаются и в наше время, и одним из них является обнаружение в 1998 г. так называемой «тёмной энергии». Если кратко сформулировать суть этого физического феномена, то можно сказать, что оно представляет собой, прежде всего, силы отталкивания, действие которых

«противоположно» действию сил гравитации. В этом смысле можно говорить, что «тёмная энергия» есть антигравитация.

История её открытия так же весьма примечательна. Хотя бы тем, что она наглядно иллюстрирует положение о взаимосвязи философии и естествознания, причём не примере становления представлений о тёмной энергии, становится «рельефно выпуклым» механизм этой взаимосвязи и то, какую роль играет философия в генезисе естественнонаучного знания.

Общепринято считать, что впервые представление об антигравитации ввёл А. Эйнштейн. Однако ещё в 70-ых годах XIX столетия Ф. Энгельс в недописанной им работе «Диалектика природы» [1], иллюстрируя диалектический закон единства и борьбы противоположностей, писал о том, что природа, представленная одной притягивающей силой (гравитацией) неполна, и что для её полноты кроме силы притяжения должна существовать и сила отталкивания. Руководствуясь теми же соображениями, хотя и по другому поводу, А. Эйнштейн в 1917 году ввёл в свою теорию в качестве одного из слагаемых одноимённого уравнения математический объект (названный им лямбда-членом), описывающий «силы» отталкивания. Именно в этом году гениальный физик получил космологические решения своей теории гравитации (общей теории относительности), из которых следовало, что наша Вселенная не стационарна, её пространство изменяется (расширяется) со временем. Однако инерция мышления в начале XX столетия была ещё очень велика, поскольку всё предшествующее время, от седой древности, Вселенная в целом всегда рассматривалась как стационарный, не эволюционирующий объект, что и «заставило» Эйнштейна «уравновесить» гравитацию «силами» отталкивания. Однако позднее, в том числе и учитывая аргументы советского математика А.А. Фридмана, он отказался от своих взглядов, приняв идею нестационарности вселенной и отказавшись от необходимости использовать «силы» отталкивания.

Таким образом, мы можем заключить, что в процессе генезиса первых теоретических представлений об этом физическом феномене, существенную, если не основную роль играли именно философские и мировоззренческие мотивы, тем самым подтвердив тезис о влиянии и важности философии в естествознании.

Физическая реализация идеи антигравитации была «отложена в долгий ящик» на несколько десятилетий, однако во второй половине XX столетия учёные вновь обратили на неё внимание. Дело в том, что к этому времени всё более становилась очевидной фундаментальная роль физического вакуума, причём не только в физике микромира, но и в более глобальных процессах, связанных с возникновением нашей Вселенной. Идеи о том, что «всё из вакуума» высказывались ещё в 60-ых годах, например советским академиком Г.И. Нааном [2], первая физическая теория возникновения Вселенной из физического вакуума была предложена так же нашим соотечественником, советским учёным П.И. Фоминым [3]. Именно физический вакуум мог занять «вакантную ячейку» антигравитации, и с 70-ых годов он «попал в разработку учёных» как основной кандидат на эту роль. Однако порядка двух десятилетий эти «разработки» носили сугубо теоретический характер, и только открытие 1998 года перевело их в практическую плоскость.

Приоритет этого открытия принадлежит двум независимым группам исследователей, астрономов и астрофизиков, одна в Северном полушарии (США, руководитель Саул Перлмуттер), другая в Южном (Австралия, руководитель Бриан Шмидт). Наблюдая удалённые на очень большие расстояния (несколько миллиардов световых лет) сверхновые звёзды (звёзды, закончившие свой «жизненный путь», и взрывающиеся, т.к. более не могут находиться в равновесии), учёные обнаружили, что эти звёзды имеют меньшую яркость, чем им «полагается» иметь. Подобный результат означал, что эти объекты удаляются от нас с ускорением, причину которого и назвали «тёмной энергией».

С начала XX столетия, с созданием Эйнштейном общей теории относительности и подтверждение её наблюдательного следствия американским астрономом Э. Хабблом в виде «разлетающихся» от нас удалённых галактик (закон Хаббла) было принято считать, что причиной их «разлёта» (правильнее сказать расширения всего пространства) является так называемый «Большой Взрыв», который задаёт своеобразный «импульс» расширяющемуся пространству. Гравитация при этом играет роль некоторого «затормаживающего фактора». В описании этого вполне уместна аналогия растягивающегося резинового жгута. Растяжению (расширению) этого жгута можно поставить в соответствие

расширение самого пространства, а силам, «пытающимся» вернуть жгут в исходное положение – гравитационные силы. Очевидно, что под действием гравитации скорость расширения уменьшается, т.е. Вселенная должна расширяться с замедлением или отрицательным ускорением. Однако открытие 1998 года показала, что Вселенная расширяется ускоренно. А это означало только одно – во Вселенной должна присутствовать некая «сила», причём более «мощная» чем гравитация, которая «преодолеывает» тормозящее действие гравитации и даёт дополнительный «импульс», «расширяя» пространство с положительным ускорением. Однако понятие «сила» в данном случае не вполне корректно, поскольку в общей теории относительности, которая является одним из основных элементов теоретического фундамента современной космологии, в математическом формализме и смысловом содержании «силы», как таковые отсутствуют, и причиной движения является энергия. Поэтому данный феномен и получил название «энергия». Прилагательное «тёмная» к ней приложили потому, что она не наблюдаема и никаким другим способом, кроме как ускоренного расширения Вселенной, себя она не проявляет.

Немного позднее, в начале нового века и тысячелетия существование «тёмной энергии» было подтверждено и на других наблюдениях, связанных с анизотропией микроволнового (реликтового) излучение, за обнаружение которой в 2006 году была присуждена Нобелевская премия по физике. Это открытие было получено независимо двумя исследовательскими группами. В 1983-1984 годах на орбите работал специализированный советский спутник «Реликт», исследовавший реликтовое излучение, а с 1989 – американский специализированный спутник COBE (Cosmic Background Explorer). Результаты обработки данных советского спутника, показывающих анизотропию реликтового излучения, были опубликованы в июле 1992 г, в журнале *Montly Notices*, тогда как пресс-конференция по результатам работы спутника COBE состоялась в апреле 1992 г.. Нобелевскую премию по физике за 2006 год получили только участники американского проекта Джон Матер и Джордж Смут, о советском (российском) проекте, показавшим те же результаты, «мировое сообщество» даже не вспомнило.

Однако эти и другие данные позволяют с достаточно высокой степенью вероятности говорить о том, что такое явление как «тёмная энергия» действительно существует.

Естественно, как только она была открыта, тут же встал вопрос о её природе. Как уже говорилось выше, первым «кандидатом» на отождествление данного феномена с физическим объектом, причём ещё до его открытия, был физический вакуум. Однако дальнейшие исследования позволили поставить это под сомнение, «заставив» искать учёных других «кандидатов». Математически различие между ними выражается элементарно просто. Одним из уравнений, определяющих глобальную эволюцию Вселенной, является уравнение состояния, устанавливающее соотношение между давлением во Вселенной и её плотностью (количество на единицу объёма) энергии. Между этими параметрами существует прямо пропорциональная зависимость, причём для ускоренного расширения необходимо, что бы плотность энергии была отрицательной величиной. Иными словами это уравнение выглядит следующим образом: $P = -nE$, где P – давление, а E – плотность энергии. Всё отличие различных «форм» энергии друг от друга заключается в коэффициенте n . При $n=1$ будет физический вакуум. Это тот самый физический вакуум, который «несёт ответственность» за Большой Взрыв и из которого появилась наша и другие вселенные. Если будет доказано, что тёмная энергия есть только физический вакуум, то это будет означать, что причины ускоренного расширения те же, что и породили нашу Вселенную. Однако современные данные говорят, что феномен тёмной энергии целиком сводить только к физическому вакууму не вполне правомочно. Судя по последним данным тёмную энергию, более адекватно описывает многокомпонентная модель, где кроме физического вакуума присутствуют ещё несколько других составляющих. Одна из них – так называемая квинтэссенция. У неё $n=2/3$. Физически она представляет собой ещё один, пятый вид взаимодействия (кроме уже известных четырёх: гравитационного, электромагнитного, сильного, слабого). Это достаточно специфическое состояние материи, однако, тем не менее, его природа в общих чертах ясна – это поле. Кроме того, составной частью тёмной энергии может являться и газ Чаплыгина – так же уникальная, но, тем не менее, теоретически

понятная нам форма материи. Однако может случиться и так, что эти «списком» составные тёмной энергии не исчерпываются, и в её состав входит ещё один компонент, так называемая фантомная энергия. Природа этой фантомной энергии совершенна не ясна, очевидно только, что это не вещество. Вполне вероятно, что её не удастся отождествить (как это удалось сделать с квинтэссенцией) с новым видом поля, и тогда можно будет говорить о том, что физики столкнулись с ещё одним, после вещества и поля фундаментальным типом материи, и тогда это открытие с полным правом можно будет считать одним из самых выдающихся открытий в истории человеческой цивилизации. Основной наиболее фундаментальной задачей современной физики как раз и является полное установление природы тёмной энергии. Для этого астрономы – наблюдатели должны более точно установить коэффициент n у всех её слагаемых, а теоретики построить теоретическую модель, соответствующую этим наблюдательным данным. Когда и кем это будет сделано – покажет время, однако не вызывает сомнения то, что нобелевский комитет ещё не раз объявит своих лауреатов в области физики с формулировкой «за исследования, связанные с установлением природы тёмной энергии».

И в заключении хотелось бы сказать ещё об одном. Систематические наблюдения показывают, что с ускорением движутся только те объекты, которые находятся от нас на расстояниях порядка восьми миллиардов световых лет. А это означает то, что факторы, определяющие ускорение Вселенной «вступили в игру» только приблизительно последние восемь миллиардов лет. Как поведёт себя Вселенная в будущем – то же не совсем ясно. Факторы, определяющие это ускорение, могут действовать как некоторый промежуток времени, так стать и постоянными. В первом случае по окончании действия этих факторов ускорение сменится замедлением, и эволюция Вселенной в будущем будет определяться в рамках моделей, хорошо разработанных ещё в XX столетии. Если же факторы, определяющие ускорение, будут постоянными, то рано или поздно все вещественные сложные высокоорганизованные формы материи (в том числе и человек) «размажутся» по пространству, что, конечно же, несовместимо с их существованием. (Подробнее это вопрос рассмотрен в работе [4]) Однако вопрос о том, какой же сценарий реализуется в будущем, пока остаётся открытым.

Обобщая всё вышесказанное относительно тёмной энергии можно заключить, что и её эмпирическое обнаружение, нынешнее и будущее развитие теоретических представлений о ней, подтверждает тезис о многообразии и неисчерпаемости материального мира, и как следствие, о многообразии и неисчерпаемости процесса его познания.

Список литературы: 1. К. Маркс и Ф. Энгельс Сочинения М.: Государственное издательство политической литературы Т 20, стр.558-559. 2. Г.И. Наан Проблемы и тенденции релятивистской космологии // Эйнштейновский сборник 1966.г., М.: Наука С.339 -372. 3. П.И. Фомин Гравитационная неустойчивость вакуума и космологическая проблема. Препринт ИТФ-73-137Р Киев, 130, ИТФ АН УССР, 9с. 4. Тарароев Я.В. Христианская эсхатология и современная космология // Замысел Бога в теориях космологии, - Издательство Санкт-Петербургского университета, - 2004, - стр. 177 - 184.